Online-Veröff. Bochumer Bot. Ver.	**1**(4)	58−68	2009

Vorkommen der *Dryopteris affinis*-Gruppe in der Westfälischen Bucht und dem Niederrheinischen Tiefland

PETER GAUSMANN, ANDREAS SARAZIN, NORBERT NEIKES & DIETRICH BÜSCHER

Kurzfassung
Im Flachland Nordrhein-Westfalens konnten in den letzten Jahren mehrere Vorkommen der montanen Sippe *Dryopteris affinis* s. l. (Spreuschuppiger Wurmfarn i. w. S.) beobachtet werden. Mögliche Tendenzen einer Arealexpansion der Sippe sowie in Frage kommende Ursachen für diese Ausbreitung wie z. B. ein für Nordrhein-Westfalen prognostizierter Klimawandel werden diskutiert. Des Weiteren werden Bestimmungshilfen für den kritischen Formenkreis *Dryopteris affinis* s. l. gegeben.

Abstract
Occurences of the Scaly Male Fern group in the lower parts of Northrhine-Westphalia
The Scaly Male Fern (*Dryopteris affinis* s.l.), a montane taxon that is most abundant in areas with high humidity, was recently found in the lowlands of Northrhine-Westphalia. This atypical habitat expansion might be, amongst others, a visible result for changing climate in Northrhine-Westphalia. This and other possible explanations are going to be discussed in this study. Furthermore, an identification key for the *Dryopteris affinis* group is provided.

1 Einleitung

In jüngster Zeit gab es mehrere Fundmeldungen von der bislang hauptsächlich im Bergland verbreiteten Sippe *Dryopteris affinis* s. l. (Spreuschuppiger Wurmfarn i. w. S.) aus der Westfälischen Bucht und aus dem Niederrheinischen Tiefland. In der Florenliste NRW (RAABE & al. 1996) wird die Sippe bislang nicht für die Großlandschaft "Westfälische Bucht" angegeben. Der Spreuschuppige Wurmfarn ist eine apomiktische bzw. apogame Sippe und daher bestimmungskritisch. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Sippe vielerorts unterkartiert und daher bei floristischen Kartierungen unterrepräsentiert ist. Erschwert wird die Situation zusätzlich dadurch, dass häufig Sippen aus der *Dryopteris affinis*-Gruppe mit *Dryopteris filix-mas* (Männlicher Wurmfarn) hybridisieren. Aus diesem Grunde erscheint es wichtig, auf das neuerliche Phänomen einer vermeintlichen Arealexpansion aufmerksam zu machen, um die Kartierenden für diese Sippen zu sensibilisieren.

2 Zur Verbreitung von *Dryopteris affinis* in Europa, Deutschland und Nordrhein-Westfalen

Die Gruppe von *Dryopteris affinis* zeigt ein subatlantisches (submeridionales) Areal (DOSTÁL & al. 1984). Das Gesamtareal des Spreuschuppigen Wurmfarns umfasst große Teile Europas, die angrenzenden Teile von Nordafrika, die nördliche Türkei, den Kaukasus und den nördlichen Iran (SEBALD & al. 1993). Auch auf den nordatlantischen Inseln (Azoren, Kanaren, Madeira, Kapverden) wurde *Dryopteris affinis* gefunden (DOSTÁL & al. 1984). In Europa konzentriert sich die Verbreitung hauptsächlich auf den westlichen und südlichen Teil, nordwärts ist die Sippe bis Westnorwegen, ostwärts bis zur Tschechischen Republik, Polen, Rumänien und der Ukraine verbreitet. Innerhalb Deutschlands und in Mitteleuropa liegt der Schwerpunkt der Verbreitung von *Dryopteris affinis* vor allem in den silikatischen

Mittelgebirgen (OBERDORFER 1994), so dass sie als montane Sippe angesehen werden kann. So kommt die Sippe in Ostdeutschland z. B. ausschließlich im Harz, im Thüringer Wald inkl. Thüringer Schiefergebirge, im Erzgebirge sowie im Elbsandsteingebirge vor (BENKERT & al. 1996; HILMER 1983; HILMER 1996). Im westlichen Teil Deutschlands liegen die Verbreitungsschwerpunkte im Rheinischen Schiefergebirge, Pfälzer Wald, Odenwald, Spessart, Schwarzwald, Bayerischen Wald sowie im Allgäu und in Teilen der Alpen und Voralpen (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989; LANG & WOLFF 1993; ESCHELMÜLLER & ESCHELMÜLLER 1996; SEBALD & al. 1993). In den Alpen und den Vogesen steigt *Dryopteris affinis* auf Höhen bis 1000 m NN an (OBERDORFER 1994). In Niedersachsen beschränken sich die Vorkommen auf den Harz, Teutoburger Wald und Weser-Leine-Bergland (GARVE 2007). Als nördliche Verbreitungsgrenze der Sippe in Deutschland gelten Harz und Thüringer Wald (OBERDORFER 1994). Bislang sind Angaben über Vorkommen von *Dryopteris affinis* für das Norddeutsche Tiefland ausgesprochen selten, in Mecklenburg-Vorpommern fehlt sie auf Grund der flachen Reliefsituation und dem fehlenden Anteil an der Mittelgebirgsschwelle Deutschlands sogar vollständig (FUKAREK & HENKER 2005). Innerhalb Nordrhein-Westfalens existieren die Hauptvorkommen von *Dryopteris affinis* im Süderbergland (Bergisches Land, Sauerland, Siegerland), im Eggegebirge und in der Eifel (SCHMITZ 1990; JÄGER & LEONHARDS 1993; HAEUPLER & al. 2003; KRAUSE & al. 1994). Im Bergischen Land sind von *Dryopteris affinis* sehr zerstreute Vorkommen aus Wuppertal-Elberfeld (MTB 4708/44), Wuppertal-Barmen (MTB 4709/44) und aus Solingen (MTB 4808/22; 4808/24 & 4808/42) bekannt (LESCHUS 1996). Weitere Vorkommen von *Dryopteris affinis* für das nördliche Sauerland finden sich bei MIEDERS (2006), so z. B. aus dem Lennetal (MTB 4611, 4612, 4711, 4712, 4713), dem Iserlohner Stadtwald, den Hemer Bergen, dem Balver Wald (MTB 4612) sowie für die Messtischblätter Menden (MTB 4512), Balve (MTB 4613), Arnsberg (MTB 4614) und Endorf (MTB 4714). Im nördlichen Sauerland tritt *Dryopteris affinis* zwar sehr zerstreut auf, ist aber in der Lage, örtlich größere Bestände aufzubauen (G. H. LOOS, mündl. Mitt. 2009). Für das Niederrheinische Tiefland wird ein isoliertes Vorkommen im Reichswald bei Kleve (MTB 4203/3) angegeben (HAEUPLER & al. 2003).

3 Ökologie und Gesellschaftsanschluss von *Dryopteris affinis*

Nach SEBALD & al. (1993) bevorzugt der Spreuschuppige Wurmfarn lichtreiche bis halbschattige, seltener auch schattige, frische bis mäßig feuchte, kalkarme, saure bis schwach saure, modrig humose Standorte, meist an schutt- oder blockreichen Hängen in luftfeuchter Klimalage, meist in Gebieten mit Niederschlägen über 1000 mm/a. Die Sippen aus der *Dryopteris affinis*-Gruppe haben ihren Gesellschaftsanschluss vorwiegend im Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) und in frischen Ausbildungen des Hainsimsen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*), gern in farnreichen Staudenfluren an Wegböschungen (SEBALD & al. 1993). In Südeuropa kommt *Dryopteris affinis* auch in *Carpinion*- und *Alno-Ulmion*-Gesellschaften vor (DOSTÁL & al. 1984). Nach OBERDORFER (1994) wächst die Sippe in montanen Buchen- und Tannenwäldern an schattigen Hängen und Böschungen und gilt als Ordnungscharakterart der *Fagetalia sylvaticae* (Buchen- und Edellaubmischwälder).

4 Ergebnisse

4.1 Funde von *Dryopteris affinis* s. l. in der Westfälischen Bucht

In den Jahren 2005-2008 konnten zahlreiche Nachweise von Individuen der *Dryopteris affinis*-Gruppe in der Westfälischen Bucht, im Niederrheinischen Flachland und im Übergang zu Bergischem Land und Sauerland gemacht werden. Der erste Nachweis in der Westfälischen Bucht stammt von H. NADOLNI (Wetter) und Mitverfasser D. BÜSCHER im Oktober 2005, wo gleich mehrere Stöcke von *Dryopteris affinis* s. l. im Merfelder Bruch nahe Dülmen gefunden wurden. Interessant ist, dass an diesem Fundort mit *Oreopteris limbosperma* (Bergfarn) eine weitere Berglandart gefunden wurde, auch wenn von dieser Art nur ein Exemplar vorhanden war. Ein weiterer Fund von *Dryopteris affinis* s. l. aus der Westfälischen Bucht wurde von den Verfassern A. SARAZIN und P. GAUSMANN zusammen mit R. FUCHS und P. KEIL (Mülheim an der Ruhr) am Tag der Artenvielfalt des Bochumer Botanischen Vereins im Juni 2008 im NSG "Langeloh" (Herne-Holthausen) auf einer farn- und moosreichen Rodungsfläche gefunden, welche überwiegend mit Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Später Traubenkirsche (*Prunus serotina*) bestanden war. Hier wuchs ein einzelnes Exemplar des Spreuschuppigen Wurmfarns i. w. S. zusammen mit weiteren Farnen wie Gewöhnlichem Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*), Breitblättrigem Dornfarn (*Dryopteris dilatata*), Gewöhnlichem Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*), Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und einigen wenigen Exemplaren des Wald-Rippenfarns (*Blechnum spicant*). Bemerkenswert ist auch der Fund des Spreuschuppigen Wurmfarns in einem lichten Birken-Pionierwald auf der Industriebrache Landschaftspark "Pluto-Wilhelm" (Herne-Wanne), der P. GAUSMANN ebenfalls im Juni 2008 gelang. Hier wuchs ein Stock von *Dryopteris affinis* s. l. mit mehreren Exemplaren des Gewöhnlichen Wurmfarns (*Dryopteris filix-mas*) in der näheren Umgebung. Der Wuchsort zeichnete sich hier durch ein anthropogenes Ausgangssubstrat (Technosol) und trockene Standortsbedingungen aus. Die Lichtversorgung an diesem Standort ist relativ hoch.

4.2 Funde von *Dryopteris affinis* s. l. aus dem Niederrheinischen Tiefland

Neben dem Fund von *Dryopteris affinis* s. l. von E. FOERSTER (Kleve) und R. BIJLSMA (Groningen) aus dem Jahr 1997 konnte 2005 ein weiterer Nachweis für das Niederrheinische Tiefland an der Stadtgrenze Bottrop/Oberhausen erbracht werden. A. JAGEL (Bochum) und Mitverfasser A. SARAZIN fanden gleich vier Stöcke an einem beschatteten und durchsickerten Hang. Aus dem Niederrheinischen Tiefland gab es im Jahr 2008 drei weitere Fundorte von *Dryopteris affinis* s. l. zu verzeichnen, die weitgehend in geringer räumlicher Entfernung zueinander liegen. Auffallend waren bei diesen Neufunden ebenso wie in der Westfälischen Bucht die in ihren Eigenschaften sehr unterschiedlichen Standorte. Im Juli 2008 wurde ein Stock von Mitverfasser P. GAUSMANN im Elmpter Wald nahe Niederkrüchten gefunden. Der Wuchsort ist als feuchter Birken-Eichenwald (*Betulo-Quercetum*) zu charakterisieren. Hier wuchs ein Einzelexemplar des Schuppigen Wurmfarns zusammen zwischen anderen Farn-Arten wie Breitblättrigem Dornfarn (*Dryopteris dilatata*), Gewöhnlichem Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*) und Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*). Dieses Einzelexemplar wies einen kümmerlichen Wuchs auf und war nicht so kräftig ausgebildet wie die anderen gefundenen Exemplare des Schuppigen Wurmfarns an den anderen Fundorten im Niederrheinischen Tiefland. Im nahegelegenen NSG "Dielsbruch"

wurden mehrere Pflanzen von *Dryopteris affinis* s. l. im Rahmen einer Kartierexkursion der "Botanischen Arbeitsgemeinschaft im Verein Niederrhein" unter der Leitung von Mitautor N. NEIKES gefunden (NEIKES 2009). Wuchsort war hier die Böschung eines Entwässerungsgrabens in einem drainierten Erlen-Bruchwald. Ein weiteres Vorkommen von *Dryopteris affinis* s. l. im Niederrheinischen Tiefland wurde von L. ROTHSCHUH (Krefeld) im Herbst 2008 nahe der niederländischen Grenze im Brachter Wald gefunden. Die Population bestand hier aus acht Pflanzen, welche an von Bäumen beschatteten Böschungen im Bereich kleinerer, älterer Lehm- und Sand-Abgrabungen wuchsen.

4.3 Funde aus dem Übergangsbereich zwischen Bergland und Flachland (Naturraum Bergisch-Märkisches-Hügelland)

Neue Fundpunkte von *Dryopteris affinis* s. l. an der nördlichen Verbreitungsgrenze im südlich angrenzenden Bergisch-Märkischen-Hügelland sind vor allem durch LUBIENSKI (2007) bekannt geworden. Zusätzlich kommen zu den oben erwähnten noch einzelne weitere bislang unveröffentlichte Fundpunkte in diesem Naturraum hinzu (s. Abb. 1):

MTB 4607/12: Ein Stock am Fuße des Aubergs (Mülheim a. d. Ruhr), ca. zwei Kilometer Luftlinie vom angrenzenden Niederrheinischen Tiefland entfernt (R. FUCHS, P. KEIL, Dezember 2007)

MTB 4611/43: Nachrodt, am Westhang des Nüggelnbergs Richtung Nahmer Bachtal. Wenige Exemplare (D. BÜSCHER, November 2006)

Die oben erwähnten Fundpunkte von *Dryopteris affinis* s. l. aus dem westfälischen und niederrheinischen Flachland nochmals in Übersicht:

MTB 4108/24: Mehrere Stöcke im "Merfelder Bruch" in Dülmen-Merfeld, zusammen mit *Oreopteris limbosperma* (H. NADOLNI, D. BÜSCHER, Oktober 2005)

MTB 4407/11: Vier Stöcke im Naturpark "Hohe Mark" an der Stadtgrenze Bottrop/Oberhausen an einem beschatteten und durchsickerten Hang (A. JAGEL, A. SARAZIN, 2005)

MTB 4408/44: Ein Stock auf der Industriebrache Landschaftspark "Pluto-Wilhelm" in einem Birken-Vorwald in Herne-Wanne (P. GAUSMANN, Juni 2008)

MTB 4409/42: Ein Stock im NSG "Langeloh" auf einer Waldschlagsfläche in Herne-Holthausen (R. FUCHS, P. GAUSMANN, P. KEIL, A. SARAZIN, Juni 2008)

MTB 4703/31: Kleinerer Bestand im NSG "Dielsbruch" in der Nähe des Hariksees zwischen Schwalmtal und Niederkrüchten (N. NEIKES, Juni 2008)

MTB 4703/33: Ein Stock im Elmpter Wald in einem Birken-Eichenwald auf Decksand der Schwalm-Nette-Platte, ca. 70 m NN (P. GAUSMANN, Juli 2008)

MTB 4702/22: Acht Pflanzen an von Bäumen beschattete Böschungen im Bereich kleinerer, älterer Sand- und Lehm-Abgrabungen (L. ROTHSCHUH, N. NEIKES, Dezember 2008)

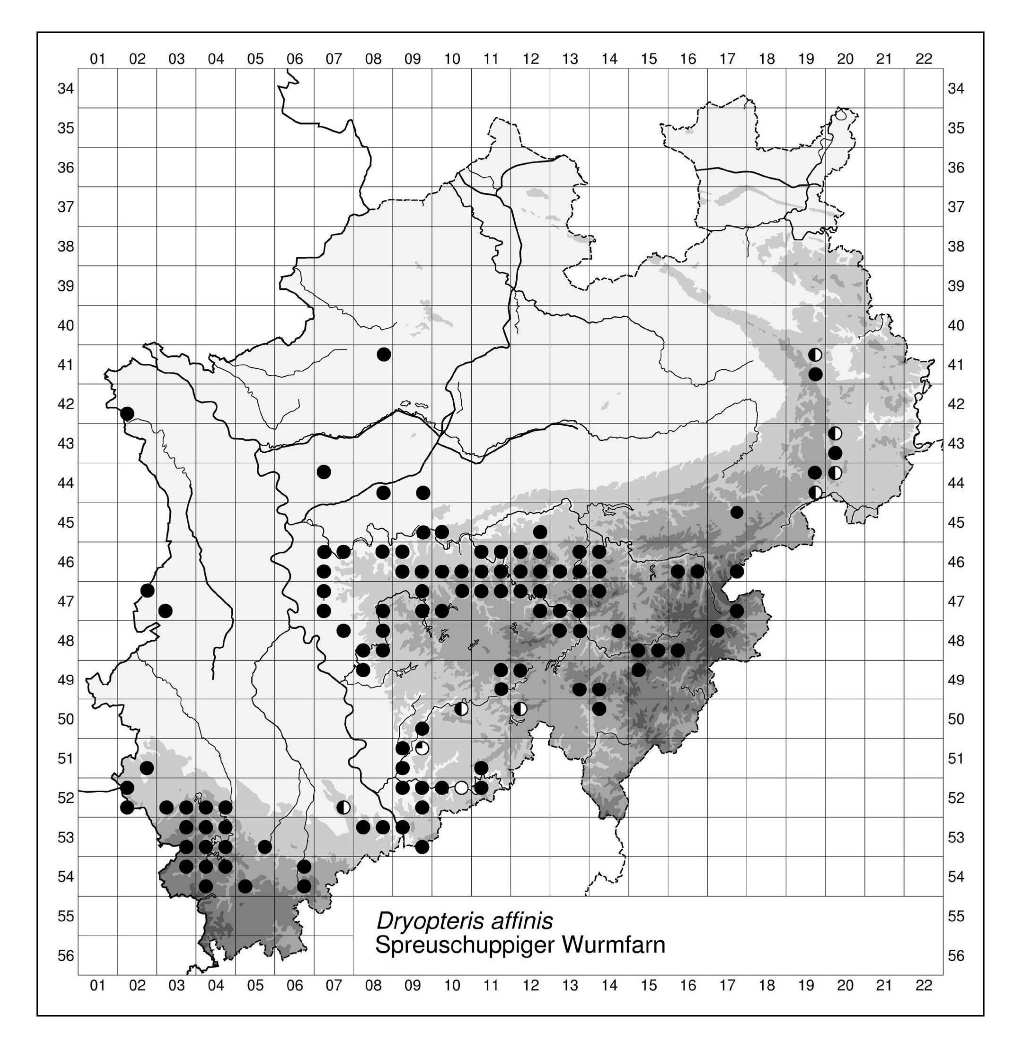


Abb. 1: Verbreitung von *Dryopteris affinis* s. l. in Nordrhein-Westfalen mit den neuen Fundpunkten aus den Jahren 2005-2008 (nach HAEUPLER & al. 2003; ergänzt)

5 Diagnostische Merkmale, Habitus und Morphologie von *Dryopteris affinis* s. l.

Nach SEBALD & al. (1993) ist das Rhizom von *Dryopteris affinis* s. l. kurz, aufsteigend und oft etwas über die Bodenoberfläche reichend. Die Wedel sind trichterförmig angeordnet (s. Abb. 2), dunkelgrün, mehr oder weniger ledrig-derb und wintergrün, matt bis schwach glänzend, bis 160 cm lang. Der Blattstiel ist kurz und erreicht etwa ein Fünftel der Länge der Blattspreite, wie die Blattspindel ist dieser dicht mit rotbraunen bis kastanienbraunen Spreuschuppen besetzt (s. Abb. 3), diese sind an der Basis dunkel bis schwarz. Die Blattspreite ist im Umriss eiförmig-lanzettlich; die unteren Fiedern sind deutlich kürzer als die folgenden. Die Fiedern sind fast bis zur Rippe eingeschnitten, unterseits locker spreuschuppig (v. a. im oberen Teil des Blattes). Die Endabschnitte der Fiedern sind bei *Dryopteris affinis* s. l. gestutzt (trunkat), wogegen sie bei *Dryopteris filix-mas* abgerundet oder zugespitzt sind (s. Abb. 4 u. 5). Der Ansatz der Fiedern an der Rhachis ist unterseits bei *Dryopteris affinis* s. l. mit einem deutlichen, violett-schwarzem Fleck versehen (HAEUPLER & MUER 2007). Dieses Merkmal ist jedoch nur in frischem Zustand erkennbar und verschwindet beim Herbarisieren (SEBALD & al. 1993). Das Indusium ist bei *Dryopteris affinis* s. l. zur Sporenreife meist noch deutlich vorhanden.

Im Herbst ist *Dryopteris affinis* s. l. nach dem ersten Frost recht gut von *Dryopteris filix-mas* zu unterscheiden, die Sippen von *Dryopteris affinis* s. l. haben dann noch grüne Wedel, während die von *Dryopteris filix-mas* rasch absterben (vgl. Tab. 1). Daher werden die Wedel gerne von Rotwild im Winter als Nahrung angenommen, so finden sich zu dieser Jahreszeit an den Vorkommen von *Dryopteris affinis* s. l. oft angebissene Wedel (HOHLA 2007).

Tab. 1: Diagnostische Merkmale von *Dryopteris affinis* s. l. und *Dryopteris filix-mas* im Vergleich (nach DOSTÁL & al. 1984; OBERDORFER 1994; ROTHMALER 1996; SCHMEIL & FITSCHEN 2003; HAEUPLER & MUER 2007)

Dryopteris filix−mas	***Dryopteris affinis* s. l.**
Wedel nach dem ersten Frost häufig vergilbend	Wedel nach dem ersten Frost meist noch grün
Wedel auf der Oberseite matt bis mäßig glänzend	Wedel auf der Oberseite glänzend
Rhachis meist spärlich mit Spreuschuppen besetzt (aber auch Exemplare mit dichteren Spreuschuppen treten bei *D. filix-mas* auf; die Spreuschuppen sind dann meist hell- bis mittelbraun)	Rhachis dicht mit rotbraunen bis kastanienbraunen Spreuschuppen besetzt
Ansatz der Fiedern 1. Ordnung an der Rhachis ohne violettschwarzen Fleck	Ansatz der Fiedern 1. Ordnung an der Rhachis unterseits mit deutlichem violettschwarzem Fleck
Letzte Abschnitte der Fiedern meist abgerundet oder zugespitzt, ringsum gezähnt oder gelappt	Letzte Abschnitte der Fiedern schief gestutzt (trunkat), mit parallelen, ganzrandigen Seiten
Indusium zum Rand hin abgeflacht	Indusium zum Rand hin nicht abgeflacht
Sporangien werden auf der gesamten Wedellänge gebildet	Sporangien-Bildung beginnt erst nach ca. einem Drittel der Wedellänge

6 Variabilität, Hybriden, Unterarten und Nomenklatur von *Dryopteris affinis* s. l.

Dryopteris affinis ist eine Sammelart aus diploiden (2n) und triploiden Sippen (3n), die alle apomiktisch sind, d. h. die Vermehrung erfolgt asexuell (DOSTÁL & al. 1984). Nach Untersuchungen in der Schweiz sind triploide Sippen am häufigsten (SEBALD & al. 1993). In Nordrhein-Westfalen ist ebenfalls die triploide Sippe am weitesten verbreitet (HECKMANN & al. 1989). Die Prothallien bilden keine Archegonien aus, dafür aber Antheridien. Sehr oft gibt es lokale Populationen mit eigenem Erscheinungsbild, die sich schwer oder gar nicht einer der beschriebenen Unterarten zuordnen lassen. Diese lokalen Populationen bestehen aus Klonen und weisen oftmals eine abweichende Morphologie zueinander auf (DOSTÁL & al. 1984). In der Literatur findet man unterschiedliche Angaben betreffend Anzahl und Nomenklatur der Unterarten von *Dryopteris affinis*. SEBALD & al. (1993) unterscheiden für

Baden-Württemberg vier Unterarten, wobei die subsp. *borreri* als die häufigste angegeben wird.
Die Hybride zwischen *Dryopteris affinis* s. l. und *Dryopteris filix-mas* (*Dryopteris ×complexa*) findet sich zwar regelmäßig mit den Stammeltern, doch insgesamt nur zerstreut (SEBALD & al. 1993). Die Merkmale sind intermediär, das wichtigste Merkmal sind aber die vorwiegend abortierten Sporen (ca. 50 %). Je nach Ploidiegrad des beteiligten Elternteiles gibt es pentaploide oder tetraploide Hybrid-Sippen. Der pentaploide Bastard geht auf die Hybridisierung der diploiden Sippe *Dryopteris filix-mas* (2n) mit der triploiden Sippe von *Dryopteris affinis* (3n) zurück, der tetraploide Bastard auf die Hybridisierung von *Dryopteris filix-mas* (2n) mit der diploiden Sippe von *Dryopteris affinis* (2n). Auf dem europäischen Kontinent wurden vor allem pentaploide Hybriden bekannt. Die Hybride zwischen Spreuschuppigem Wurmfarn i. w. S. und Gewöhnlichem Wurmfarn erreicht meistens größere Wuchshöhen als die Elternarten (Heterosis-Effekt). Auch bei der Nomenklatur der Hybriden zwischen *Dryopteris affinis* s. l. und *Dryopteris filix-mas* gibt es in der Literatur keine einheitliche Regelung. Es findet sich sowohl der Name *Dryopteris ×tavelii* (RUNGE 1989; SEBALD & al. 1993) als auch das Binom *Dryopteris ×complexa* (OBERDORFER 1994).

7 Diskussion

Für Nordrhein-Westfalens ist das Vorkommen von *Dryopteris affinis* s. l. im Niederrheinischen Tiefland im Reichwald bei Kleve (MTB 4202/3; s. Abb. 1), welches von E. FOERSTER und R. BIJLSMA im Jahr 1997 gefunden wurde, von besonderer Bedeutung, da es ein isoliertes Außenvorkommen bzw. einen Vorposten weit außerhalb des Hauptverbreitungsgebietes im Bergland darstellt. Möglicherweise sind die neuen Wuchsorte von *Dryopteris affinis* s. l. im Tiefland von primären Vorkommen aus dem Bergland per Sporenfernflug erreicht und besiedelt worden. Bei dem Fund im Reichswald handelte es sich zwar um eine kümmerlich entwickelte Einzelpflanze (E. FOERSTER, mündl. Mitt. 2008), doch zeugt dieses Vorkommen von dem Potenzial der *Dryopteris affinis*-Sippen (wie der Farnpflanzen im Allgemeinen), per Fernverbreitung auch entlegene Standorte zu besiedeln. Der kleinere und suboptimal entwickelte Wuchs dieser Einzelpflanze legt die Vermutung nahe, dass die klimatischen Bedingungen in diesem Naturraum für den Wuchs von *Dryopteris affinis* s. l. auf Grund der vorherrschenden niedrigen Niederschlagssummen eher ungünstig sind.
Für die Funde aus dem mittleren Ruhrgebiet im NSG "Langeloh" (MTB 4409/42) und auf der Industriebrache Landschaftspark "Pluto-Wilhelm" (MTB 4408/44) ist möglicherweise der Umstand von Belang, dass der Spreuschuppige Wurmfarn i. w. S. auch im Gartenhandel als Zierpflanze unter dem Vernakularnamen "Goldschuppenfarn" erhältlich ist und gelegentlich in Gärten gepflanzt wird (FERNANDEZ & REVILLA 2003). Gerade im dicht besiedelten Ballungsraum spielen Garten- und Kulturflüchter (Ergasiophygophyten) in der Flora eine große Rolle, Verwilderungen aus Kultur sind hier relativ häufig. So findet sich ein verwildertes Vorkommen von *Dryopteris affinis* s. l. in Lünen als Rest der Landesgarten-schau in einem waldartigen Bereich des Schlossparks Schwansbell, wo es einen spontanen Eindruck macht, jedoch definitiv gepflanzt ist (G. H. LOOS, mündl. Mitt. 2009). Der Spreuschuppige Wurmfarn i. w. S. wird als urbanophobe Sippe klassifiziert (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2008), daher ist das Vorkommen auf der Industriebrache "Pluto-Wilhelm" in Herne mitten im Ballungsraum Ruhrgebiet an einem anthropogenen, urban-industriell geprägten Standort eher ungewöhnlich. Trotz der als ungünstig erscheinenden Standortbedingungen war diese Einzelpflanze äußerst vital und wies einen kräftigen Wuchs

auf. Hier handelt es sich um ein apophytisches Vorkommen, und es ergeben sich dadurch Affinitäten zu anderen, mittlerweile gut untersuchten Farn-Sippen, welche ebenfalls apophytisch an Sekundärstandorten im Ruhrgebiet auftreten. Dies sind z. B. die überwiegend Mauern besiedelnden Sippen *Asplenium trichomanes* s. l. (Braunstieliger Streifenfarn i. w. S), *Asplenium adiantum-nigrum* (Schwarzstieliger Streifenfarn) und *Asplenium scolopendrium* (Hirschzunge) (KOSLOWSKI & HAMANN 1995; KEIL & al. 2002) oder die ebenfalls auf einer Industriebrache im Ruhrgebiet nachgewiesene Sippe *Polystichum aculeatum* (Dorniger Schildfarn) (GAUSMANN & al. 2004).
Klimamodelle prognostizieren für NRW einen Anstieg der jährlichen Niederschlagsmenge um 20 %, verbunden mit einer Zunahme der Tage mit Niederschlägen von mehr als 10 mm, während aber gleichzeitig die Anzahl der Regentage abnimmt (LANDESANSTALT FÜR NATUR-, UMWELT- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW 2008). Das im Elmpter Wald gefundene Einzelexemplar wies ebenso wie der erwähnte Fund von E. FOERSTER und R. BIJLSMA einen kümmerlichen Wuchs auf (s. Abb. 2) und war nicht so kräftig ausgebildet wie die Exemplare an den anderen Fundorten im Niederrheinischen Tiefland. Die Tatsache, dass einige der gefundenen Exemplare von *Dryopteris affinis* s. l. im Niederrheinischen Tiefland einen kümmerlichen Wuchs aufwiesen lässt die Vermutung zu, dass die abiotischen Standortfaktoren für die gefundenen Exemplare von *Dryopteris affinis* s. l. anscheinend suboptimal sind und den Habitus negativ beeinflussen. Auffallend war, dass die Wuchsorte im Flachland sehr häufig feuchte, durchsickerte und beschattete Hänge oder Böschungen sind, die eine günstige Wasserversorgung aufwiesen. Möglicherweise ist *Dryopteris affinis* s. l. in der Lage, bei günstigen Standortsverhältnissen mit einer guten Wasserversorgung auch in Gebiete mit niedrigeren Niederschlagssummen zu besiedeln als dies an den primären Vorkommen im Bergland der Fall ist.

8 Zusammenfassung

Bereits bei ROTHMALER (1996) wird darauf hingewiesen, dass die Verbreitung des Spreuschuppigen Wurmfarns bislang nur ungenügend bekannt sei. An dieser Situation hat sich nach wie vor wenig geändert. Die Verbreitung des ursprünglich montanen *Dryopteris affinis*-Komplexes ist in Nordrhein-Westfalen heute nicht mehr allein auf das Bergland beschränkt, sondern umfasst auch die Westfälische Bucht und das Niederrheinische Tiefland. Bei fast allen Fundmeldungen der *Dryopteris affinis*-Gruppe im Tiefland handelte es sich um kleinere Populationen, oftmals sogar um Einzelpflanzen. Durch den Umstand, dass es sich bei *Dryopteris affinis* um einen apomiktischen Formenkreis handelt, sind aber auch einzelne Individuen und kleine Populationen in der Lage, als Ausbreitungsquelle zu fungieren. Aus diesem Grunde erscheint eine weitere Ausbreitung der *Dryopteris affinis*-Gruppe in der Westfälischen Bucht sowie im Niederrheinischen Tiefland von ihren dort existierenden Wuchsorten in der Zukunft nicht unwahrscheinlich. Möglicherweise haben sich auch die Standorts- und Umweltbedingungen im Flachland für diese Sippe in den vergangenen Jahren positiv verändert, so dass sie jetzt in der Lage ist, ihr Areal auszuweiten. Zumindest sollte bei floristischen Kartierungen in diesen beiden Naturräumen verstärkt auf die Sippen geachtet werden, damit sich durch möglichst genaue Kenntnisse über die Verbreitung der Sippen ein umfassendes Gesamtbild von den rezenten Arealen der *Dryopteris affinis*-Sippen in NRW ergibt. Eine Aufnahme von *Dryopteris affinis* s. l. in die Florenliste NRW für den Naturraum "Westfälische Bucht" wäre empfehlenswert. Bei den einzelnen Funden sind genaue cytologische Untersuchungen und die Klärung der jeweiligen Ploidiegrade der Populationen vonnöten, um sich ein klares Bild von der Verbreitung der

einzelnen Sippen des *Dropteris affinis*-Komplexes zu verschaffen. Interessant bleibt zu beobachten, ob die unterschiedlichen Sippen auch ein unterschiedliches ökologisches Verhalten zeigen oder sogar ein eigenes Areal ausbilden.



Abb. 2: Ein Stock von *Dryopteris affinis* s. l. in einem lichten Birken-Pionierwald im Landschaftspark "Pluto-Wilhelm" in Wanne-Eickel (MTB 4408/44) (06/2008, P. GAUSMANN)



Abb. 3: Bereits die sich ausrollenden, jungen Wedel ("Bischofsstäbe") von *Dryopteris affinis* s. l. sind dicht mit Spreuschuppen besetzt, wie hier am Exemplar im Landschaftspark "Pluto-Wilhelm" (MTB 4408/44) (04/2009, P. GAUSMANN)



Abb. 4: Kümmerlich entwickelte Einzelpflanze von *Dryopteris affinis* s. l. am Fundort in Niederkrüchten (MTB 4703/33) (06/2008, P. GAUSMANN)



Abb. 5: Mit Spreuschuppen besetzte Rhachis sowie junge Sporangien von *Dryopteris affinis* s. l. am Fundort im NSG "Langeloh" in Herne (MTB 4409/42) (06/2008, A. JAGEL)

Danksagung

Bei Dipl.-Umweltwiss. RENATE FUCHS und Dr. PETER KEIL (Mülheim an der Ruhr) bedanken wir uns für die Fundpunktangabe aus Mülheim an der Ruhr, bei MARKUS LUBIENSKI (Hagen) für die zahlreichen Fundpunktangaben aus dem südlichen Ruhrgebiet und dem Süderbergland. Frau HELGA NADOLNI (Wetter) danken wir für die Fundpunktangabe von *Dryopteris affinis* s. l. aus der Westfälischen Bucht. Fundpunktangaben aus dem Rheinland verdanken wir den Herren Dr. EKKEHARD FOERSTER (Kleve) und Dr. LUDGER ROTHSCHUH (Krefeld). Für die Erstellung der Verbreitungskarte sowie für das verwendete Bildmaterial bedanken wir uns herzlich bei Herrn Dr. ARMIN JAGEL (Bochum). Für Angaben zum Sippenspektrum innerhalb der *Dryopteris affinis*-Gruppe sowie für die Determination einzelner Belege von *Dryopteris affinis* s. l. aus dem Niederrheinischen Tiefland schulden wir Herrn Prof. Dr. H. W. BENNERT (Bochum) große Dankbarkeit.

Literaturverzeichnis

BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (Hrsg) 1996: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. − Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) 2008: FloraWeb: Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. – http://www.floraweb.de/ [zuletzt aufgerufen am 05.05.2009]

DOSTÁL, J., REICHSTEIN, T. & FRASER-JENKINS, C. R. 1984: *Dryopteris*. In: CONERT, H. J., HAMANN, U., SCHULTZE-MOTEL, W. & WAGENITZ, G. (Hrsg.): Gustav HEGI – Illustrierte Flora von Mitteleuropa Bd. **I** Teil 1 – Pteridophyta. 3. Aufl. − Berlin, Hamburg.

ESCHELMÜLLER, A. & ESCHELMÜLLER, H. 1996: Verbreitung des *Dryopteris affinis*-Komplexes im bayerischen Alpen- und Voralpenraum. Ber. Bayer. Bot. Gesellsch. **62**: 195−207.

FERNANDEZ, H. & REVILLA, M. A. 2003: In vitro culture of ornamental ferns. Plant Cell Tissue and Organ Culture **73**: 1−13.

FUKAREK, F. & HENKER, H. 2005: Flora von Mecklenburg-Vorpommern − Farn- und Blütenpflanzen. − Jena.

GARVE, E. 2007: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Naturschutz u. Landschaftspf. Niedersachsen **43**: 1−507.

GAUSMANN, P., LOOS, G. H., KEIL, P. & HAEUPLER, H. (2004): Einige bemerkenswerte floristische Funde auf Industriebrachen des mittleren Ruhrgebietes. Natur & Heimat **64**(2): 47−54.

HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. 1989: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. − Stuttgart.

HAEUPLER, H., JAGEL, A. & SCHUMACHER, W. 2003: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. Hrsg.: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. − Recklinghausen.

HAEUPLER. H. & MUER, T. 2007: Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 2. Aufl. − Stuttgart.

HECKMANN, U., RASBACH, H. & BENNERT, H. W. 1989: Vorkommen und Cytologie des *Dryopteris affinis*-Komplexes in Nordrhein-Westfalen. Floristische Rundbriefe **22**(2): 81–94.

HILMER, O. 1983: *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS (Spreuschuppiger Wurmfarn) und *Dryopteris* × *tavelii* ROTHMALER, Grenzstandorte in West- und Mitteldeutschland, Neufunde im Harz. Flor. Rundbr. **17**(3-4): 151-157.

HILMER, O. 1996: *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS, Spreuschuppiger Wurmfarn, die Unterarten ssp. *borreri* (NEWMAN) FRAS.-JENK., ssp. *cambrensis* FRAS.-JENK. und ihre Vorkommen im Harz. Flor. Rundbr. **30**(2): 142−150.

HOHLA, M. 2007: Frühreife, Doppelgänger und andere verborgene Talente. Ökol. **29**(2): 11−27.

JÄGER, W. & LEONHARDS, W. 1993: Der Schuppige Wurmfarn, *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS im Bergischen Land und in den angrenzenden Gebieten. Jber. Naturw. Ver. Wuppertal **46**: 90–96.

KEIL, P., SARAZIN, A., LOOS, G. H. & FUCHS, R. (2002): Eine bemerkenswerte industriebegleitende Pteridophyten-Flora in Duisburg, im Randbereich des Naturraumes "Niederrheinisches Tiefland". Decheniana **155**: 5-12.

KOSLOWSKI, I. & HAMANN, M. (1995): Funde bemerkenswerter Farnarten an Mauerstandorten in Gelsenkirchen (zentrales Ruhrgebiet). Flor. Rundbr. **29**(2): 151-154.

KRAUSE, S., HERTLEIN, A. & VANBERG, C. 1994: Zu den Standortansprüchen von *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS ssp. *borreri* (NEWMAN) FRASER-JENKINS (Spreuschuppiger Wurmfarn) in der Westeifel. Decheniana **147**: 49–57.

LANG, W. & WOLFF, P. 1993: Flora der Pfalz − Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. Veröffentlichung d. Pfälz. Gesellsch. zur Förderung der Wissenschaft **85**. − Speyer.

LESCHUS, H. 1996: Flora von Remscheid. Jber. Naturw. Ver. Wuppertal Beiheft **3**. − Wuppertal.

LANDESANSTALT FÜR NATUR-, UMWELT- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (Hrsg.) 2008: Jahresbericht 2007. − Recklinghausen.

LUBIENSKI, M. 2007: Ergänzungen und Bemerkungen zur Verbreitung einiger bemerkenswerter Pteridophyten in Westfalen und angrenzenden Gebieten. Natur & Heimat **67**(1): 7–16.

MIEDERS, G. 2006: Flora des nördlichen Sauerlandes. Der Sauerländische Naturbeobachter Nr. **30**. − Lüdenscheid.

NEIKES, N. 2009: Spreuschuppiger Wurmfarn im Kreis Viersen. Naturspiegel **73**: 21.

OBERDORFER, E. 1994: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl. − Stuttgart.

RAABE, U., FOERSTER, E., SCHUMACHER, W. & WOLFF-STRAUB, R. 1996: Florenliste von Nordrhein-Westfalen. 3. Aufl. – LÖBF-Schriftenr. **10**: 196 S.

ROTHMALER, H. (Begr.) 1996: Exkursionsflora von Deutschland. Bd. **2**, Gefäßpflanzen: Grundband. 16. Aufl. − Jena.

RUNGE, F. 1989: Die Flora Westfalens. 3. Aufl. − Münster.

SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. (Begr.) 2003: Flora von Deutschland. 92. Aufl. − Wiebelsheim.

SCHMITZ, J. 1990: Zur Verbreitung von *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER-JENKINS subsp. *borreri* (NEWMAN) FRASER-JENKINS in der Nordeifel. Flor. Rundbr. **24**: 96–98.

SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) 1993: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. **1**: Allgemeiner Teil – Spezieller Teil (Pteridophyta, Spermatophyta); *Lycopodiaceae* bis *Plumbaginaceae*. 2. Aufl. − Stuttgart.

Adressen der Autoren

Dipl.-Geogr. Peter Gausmann
Ruhr-Universität Bochum
Geographisches Institut, AG Landschaftsökologie
Universitätsstr. 150
D − 44780 Bochum
E-Mail: Peter.Gausmann@botanik-bochum.de

Dipl.-Biol. Andreas Sarazin
Heinickestr. 47
D − 45128 Essen
E-Mail: Andreas.Sarazin@gmx.de

Dipl.-Biol. Norbert Neikes
Biologische Station Krickenbecker Seen e. V.
Krickenbecker Allee 17
D − 41334 Nettetal-Hombergen
E-Mail: Norbert.Neikes@bsks.de

Reg.-Direktor i. R. Dietrich Büscher
Callenbergweg 12
D − 44369 Dortmund
E-Mail: Dietrich.Buescher@gmx.de